PART4 慣性力

目標　慣性力の意味と考え方を学びましょう。

Chapter1　慣性力

慣性力

　加速している電車内など，**観測者が自分も加速運動しながら**物体を見る場合，その物体には，**観測者の加速度と逆向きに「慣性力」**がはたらいてみえる。

重要

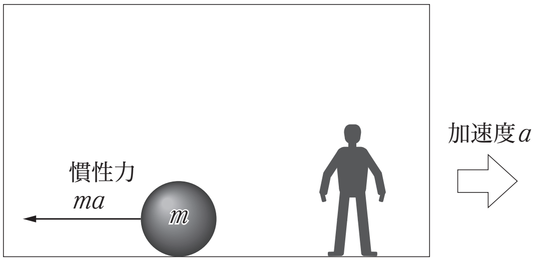
　電車がブレーキをかけるとき，転びそうになるのはなぜでしょうか。
　実は，加速度系では，**慣性力**という力が，普通の力と**別に**はたらいています。

______________ [単位：N]

（ m ：質量 [kg]　 a ：加速度 [m/s^2] ）

重要

　慣性力は，観測者が**加速度**運動している場合にのみ現れます。



まとめ

慣性力は，加速度 a で運動している系では

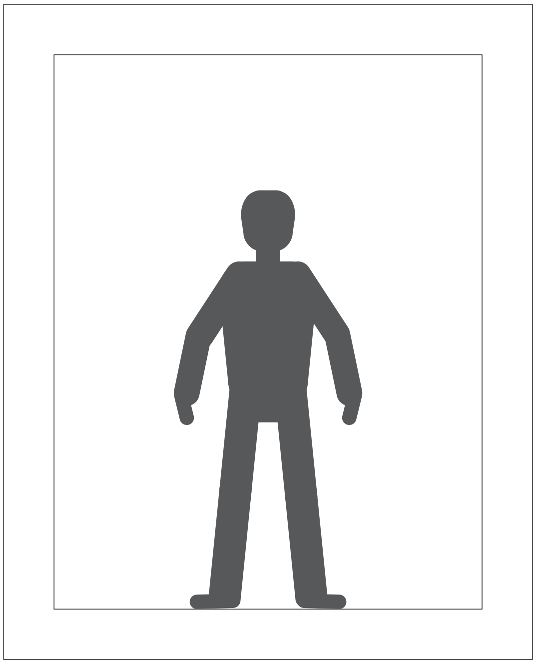
大きさ：ma　　向き：a と逆向き

< Note >

Chapter2　演習問題

問 1　大きさ 0.50 m/s^2 の加速度で東向きに進む電車内で見るときに，質量 0.70 kg の物体にはたらく慣性力の大きさと向きを答えよ。

問 2　一定の加速度で運動しているエレベーター内において，ある人が体重を計ったら，普段の体重の 90%の値になったという。エレベーターの加速度は重力加速度の何倍か。



< Note >

第 4 講　PART4　確認問題

問 1　大きさ a で，右向きの加速度で進む質量 M の電車がある。この電車の中で，質量 m の小球を天井から糸でつるした。

(1)　小球を電車の中にいる観測者から見たとき，小球に働く慣性力の大きさとして最も適当なものを，①～④のうちから一つ選べ。

①　Ma　　②　ma

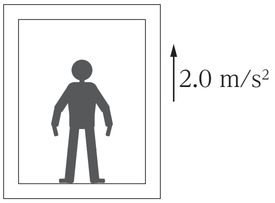
③　$(M+m)a$　　④　$(M-m)a$

(2)　小球を電車の中にいる観測者から見たとき，小球に働く慣性力の向きとして最も適当なものを，①～④のうちから一つ選べ。

①　鉛直上向き　　②　鉛直下向き

③　水平右向き　　④　水平左向き

問 2　図のように，エレベーターが上向きに大きさ 2.0 m/s^2 の加速度で上昇している。エレベーターに乗っている 50 kg の人間が受ける垂直抗力の大きさとして最も適当なものを，①～④のうちから一つ選べ。ただし，重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とする。



①　390 N　　②　490 N

③　540 N　　④　590 N

< Note >

第 4 講　円運動

PART1　角速度

問 1　180°

$\frac{\pi}{3}$ [rad]

問 2　角速度　π [rad/s]

物体の速さ　3π [m/s]

PART2　等速円運動

問 1　$\sqrt{\frac{kx(l+x)}{m}}$

問 2　$2\pi\sqrt{\frac{m(l+x)}{kx}}$

PART3　鉛直面内の円運動

問 1　速さ　$\sqrt{{v_0}^2-(2-\sqrt{3})gl}$

糸の張力　$m\frac{{v_0}^2}{l}-\left(2-\frac{3\sqrt{3}}{2}\right)mg$

問 2　$v_0 \geqq \sqrt{5gl}$

PART4　慣性力

問 1　0.35N

西向き

問 2　0.10 倍

第 4 講　PART4　確認問題　解答

問 1

（1）　②

解説：

質量 m の小球が受ける慣性力の大きさは ma[N]

（2）　④

解説：

小球は，電車の加速度と逆向きに慣性力を受ける。

問 2

④

解説：

エレベーターに乗っている観測者から見たとき，垂直抗力が上向き，慣性力と重力が下向きに働く。垂直抗力の大きさを N とすると，力のつり合いより

$N = ma + mg = 50 \cdot 2.0 + 50 \cdot 9.8 = 590$[N]

（別解）エレベーターの外で静止した観測者から見ると，エレベーターに乗っている人間は大きさ 2.0m/s^2 で上向きに加速しているので，運動方程式より

$ma = N - mg$

$50 \cdot 2.0 = N - 50 \cdot 9.8$

これを解いて，$N = 590$[N]